

28. 9. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月25日

出願番号
Application Number: 特願2003-333680
[ST. 10/C]: [JP2003-333680]

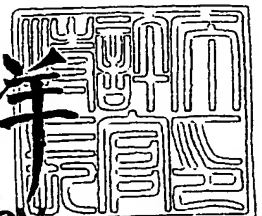
出願人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 103H0534
【提出日】 平成15年 9月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 31/12
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社
 大阪製作所内
 【氏名】 岡田 毅
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社
 大阪製作所内
 【氏名】 中西 裕美
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2番1号 大阪大学先端科学技術共同研究セ
 ンター内
 【氏名】 工原 美樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000002130
 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100088155
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長谷川 芳樹
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089978
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩田 辰也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092657
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 寺崎 史朗
【選任した代理人】
 【識別番号】 100110582
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 柴田 昌聰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108257
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 近藤 伊知良
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014708
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0308433

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第 1 の波長の光を反射し、第 2 及び第 3 の波長の光を透過する第 1 の光学素子と、
前記第 1 の光学素子に光学的に結合されており第 1 の波長の光を受ける第 1 の受光サブアセンブリと、

第 2 の波長の光を反射し、第 3 の波長の光を透過する第 2 の光学素子と、
前記第 2 の光学素子に光学的に結合されており第 2 の波長の光を受ける第 2 の受光サブアセンブリと、

前記第 2 の光学素子に光学的に結合されており第 3 の波長の光を発生する発光サブアセンブリと、

前記第 1 の光学素子に光学的に結合された光伝送部品と、
を備え、

前記発光サブアセンブリ、前記第 1 の光学素子、前記第 2 の光学素子及び前記第 1 の受光サブアセンブリは、所定の面に沿って配置されており、

前記発光サブアセンブリ、前記第 1 の光学素子、前記第 2 の光学素子及び前記第 2 の受光サブアセンブリは、別の所定の面に沿って配置されており、

前記所定の面は、前記別の所定の面に所定の角度をなして交差していることを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】

前記第 2 の波長の値は、前記第 1 の波長の値と前記第 3 の波長の値との間にあることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 の光学素子と前記第 1 の受光サブアセンブリとの間に設けられ、第 1 の波長の光を透過させ第 2 及び第 3 の波長の光を遮断する光学特性を有する第 3 の光学素子を更に備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光モジュール。

【請求項 4】

前記第 2 の光学素子と前記第 2 の受光サブアセンブリとの間に設けられ、第 2 の波長の光を透過させ第 1 及び第 3 の波長の光を遮断する光学特性を有する第 4 の光学素子を更に備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の光モジュール。

【請求項 5】

前記光伝送部品は光ファイバを有し、前記発光サブアセンブリは半導体レーザを有し、前記第 1 及び第 2 の受光サブアセンブリはフォトダイオードを有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の光モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 の波長の波長は 1.54 マイクロメートル以上、1.65 マイクロメートル以下であり、

前記第 2 の波長の波長は 1.47 マイクロメートル以上、1.50 マイクロメートル以下であり、

前記第 3 の波長の波長は 1.26 マイクロメートル以上、1.38 マイクロメートル以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の光モジュール。

【請求項 7】

所定の軸に沿って配置された一端部、他端部及び側壁部を備え、

前記側壁部は、前記一端部と前記他端部との間を光が通過できるように所定の軸の方向に伸びる側面を有しており、

前記所定の軸に交差する第 1 の軸に沿って伸びており第 1 の光学素子を搭載するための第 1 の搭載面と、

前記所定の軸に交差する第 2 の軸に沿って伸びており第 2 の光学素子を搭載するための第 2 の搭載面と

を備え、

前記第 1 の軸及び所定の軸によって規定される第 1 の面は、前記第 2 の軸及び前記所定

の軸によって規定される第 2 の面に交差していることを特徴とする光ジョイントスリーブ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光ジョイントスリーブをさらに備え、
前記光伝送部品は前記光ジョイントスリーブの前記一端部に配置され、
前記発光サブアセンブリは、前記他端部に配置され、
前記第 1 の光学素子は、前記第 1 の搭載面に搭載され、
前記第 2 の光学素子は、前記第 2 の搭載面に搭載され、
前記第 1 の受光サブアセンブリ及び前記第 2 の受光サブアセンブリは、前記光ジョイントスリーブに保持されたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の光モジュール。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 6 又は請求項 8 の何れか 1 項に記載の光モジュールと、
前記第 1 の受光サブアセンブリに電氣的に接続された第 1 の基板と、
前記発光サブアセンブリ及び前記第 2 の受光サブアセンブリに電氣的に接続され、前記別の所定の平面に沿って伸びる第 2 の基板と、
を備えたことを特徴とする光送受信器。

【請求項 10】

前記第 1 の受光アセンブリで映像信号の光を受光し、前記第 2 の受光サブアセンブリでデジタル変調信号の光を受光することを特徴とする請求項 9 に記載の光送受信器。

【請求項 11】

前記第 1 の受光アセンブリでアナログ変調信号の光を受光し、前記第 2 の受光サブアセンブリでデジタル変調信号の光を受光することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の光送受信器。

【書類名】明細書

【発明の名称】光モジュール、光送受信器及び光ジョイントスリーブ

【技術分野】

【0001】

本発明は光モジュール、光送受信器及び光ジョイントスリーブに関する。

【背景技術】

【0002】

図10は送信部202及び受信部203を備えた光モジュール201を示す（例えば、特許文献1参照。）。この光モジュール201では、送信部202がデジタル光信号を発生し、この光信号は光ファイバ205を介して出力される。また、光モジュール201はデジタル光信号を受ける。この光信号は光学素子204で反射し、反射した光信号が受信部203へ入射する。この光モジュール201はデジタル光信号を送受信することが可能である。

【特許文献1】特開平10-93133

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年は、デジタル光信号を送受信することに加えて、更に例えばCATVの映像信号といった別の信号を受信できる光送受信器が必要とされている。しかしながら、光モジュール201は、送信部及び受信部を一つずつしか備えていないので光モジュール201では、上記受信部によって受信される光信号に加えて更に光信号を受信することはできない。光モジュールによって複数の光信号の受信を行うことが望まれている。

【0004】

そこで本発明の目的は、光信号の送受信と、更に別の光信号の受信を行うことが可能な光モジュール及び光送受信器を提供することであり、これらのための光ジョイントスリーブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の光モジュールは、第1の波長の光を反射し、第2及び第3の波長の光を透過する第1の光学素子と、第1の光学素子に光学的に結合されており第1の波長の光を受ける第1の受光サブアセンブリと、第2の波長の光を反射し、第3の波長の光を透過する第2の光学素子と、第2の光学素子に光学的に結合されており第2の波長の光を受ける第2の受光サブアセンブリと、第2の光学素子に光学的に結合されており第3の波長の光を発生する発光サブアセンブリと、第1の光学素子に光学的に結合された光伝送部品と、を備え、発光サブアセンブリ、第1の光学素子、第2の光学素子及び第1の受光サブアセンブリは、所定の面に沿って配置されており、発光サブアセンブリ、第1の光学素子、第2の光学素子及び第2の受光サブアセンブリは、別の所定の面に沿って配置されており、所定の面は、別の所定の面に所定の角度をなして交差していることを特徴とする。

【0006】

上記光モジュールでは、発光サブアセンブリが光信号を発生し、発生した光は光伝送部品へと出力される。また、光伝送部品からの光は、それぞれ第1の受光サブアセンブリ及び第2の受光サブアセンブリへ入力される。上記光モジュールによれば、光信号の送受信と、更に別の光信号の受信を行うことが可能となる。

【0007】

本発明の光モジュールは、第2の波長の値が、第1の波長の値と第3の波長の値との間にあることを特徴としてもよい。

【0008】

まず、任意の λ_s 、 λ_t をとり、第1、第2及び第3の波長の値が、
第1の波長 $> \lambda_s >$ 第2の波長 $> \lambda_t >$ 第3の波長
という関係にある場合を考える。この場合、第1の光学素子は、波長 λ_s よりも長波長側

の光を反射し波長 λ_s よりも短波長側を透過するような光学特性とすればよい。また、第2の光学素子は、波長 λ_t よりも長波長側の光を反射し波長 λ_s よりも短波長側を透過するような光学特性とすればよい。

逆に、第1、第2及び第3の波長の値が、

第1の波長 $<\lambda_s <$ 第2の波長 $<\lambda_t <$ 第3の波長

という関係にある場合を考える。この場合、第1の光学素子は、波長 λ_s よりも短波長側の光を反射し波長 λ_s よりも長波長側を透過するような光学特性とすればよい。また、第2の光学素子は、波長 λ_t よりも短波長側の光を反射し波長 λ_s よりも長波長側を透過するような光学特性とすればよい。上記光モジュールによれば、第1及び第2の光学素子の光学特性を、ある波長を境に反射領域と透過領域とに二分するだけでよい。よって、第1及び第2の光学素子の製造が容易になる。

【0009】

本発明の光モジュールは、第1の光学素子と第1の受光サブアセンブリとの間に設けられ、第1の波長の光を透過させ第2及び第3の波長の光を遮断する光学特性を有する第3の光学素子を更に備えたことを特徴としてもよい。

【0010】

上記光モジュールでは、第1の受光サブアセンブリに第2及び第3の波長の光が入射すると第1のサブアセンブリにおいてノイズが発生する。第3の光学素子によれば、第1の受光サブアセンブリにおけるノイズを低減することができる。

【0011】

本発明の光モジュールは、第2の光学素子と第2の受光サブアセンブリとの間に設けられ、第2の波長の光を透過させ第1及び第3の波長の光を遮断する光学特性を有する第4の光学素子を更に備えたことを特徴としてもよい。

【0012】

上記光モジュールでは、第2の受光サブアセンブリに第1及び第3の波長の光が入射すると第2のサブアセンブリにおいてノイズが発生する。第4の光学素子によれば、第2の受光サブアセンブリにおけるノイズを低減することができる。

【0013】

本発明の光モジュールは、光伝送部品は光ファイバを有し、発光サブアセンブリは半導体レーザを有し、第1及び第2の受光サブアセンブリはフォトダイオードを有することを特徴としてもよい。

【0014】

本発明の光モジュールは、第1の波長の波長が1.54マイクロメートル以上、1.65マイクロメートル以下であり、第2の波長の波長が1.47マイクロメートル以上、1.50マイクロメートル以下であり、第3の波長の波長が1.26マイクロメートル以上、1.38マイクロメートル以下であることを特徴としてもよい。

【0015】

本発明の光ジョイントスリーブは、所定の軸に沿って配置された一端部、他端部及び側壁部を備え、側壁部は、一端部と他端部との間を光が通過できるように所定の軸の方向に伸びる側面を有しており、所定の軸に交差する第1の軸に沿って伸びており第1の光学素子を搭載するための第1の搭載面と、所定の軸に交差する第2の軸に沿って伸びており第2の光学素子を搭載するための第2の搭載面とを備え、第1の軸及び所定の軸によって規定される第1の面は、第2の軸及び所定の軸によって規定される第2の面に交差していることを特徴とする。

【0016】

上記光ジョイントスリーブによれば、第1及び第2の光学素子が、第1及び第2の搭載面を用いて光ジョイントスリーブに位置決めされる。よって、上記光ジョイントスリーブを用いれば、光モジュールの組み立てが容易となる。

【0017】

本発明の光モジュールは、上記の光ジョイントスリーブをさらに備え、光伝送部品は光

ジョイントスリーブの一端部に配置され、発光サブアセンブリは、他端部に配置され、第1の光学素子は、第1の搭載面に搭載され、第2の光学素子は、第2の搭載面に搭載され、第1の受光サブアセンブリ及び第2の受光サブアセンブリは、光ジョイントスリーブに保持されたことを特徴としてもよい。

【0018】

本発明の光送受信器は、上記何れかの光モジュールと、第1の受光サブアセンブリに電氣的に接続された第1の基板と、発光サブアセンブリ及び第2の受光サブアセンブリに電氣的に接続され、別の所定の平面に沿って伸びる第2の基板と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

上記光送受信器では、第1の受光サブアセンブリに関連する電気信号の処理回路素子を第1の基板上に設けることができる。また、発光サブアセンブリ及び第2の受光サブアセンブリに関連する電気信号の処理回路素子を第2の基板上に設けることができる。

【0020】

本発明の光送受信器は、第1の受光アセンブリで映像信号の光を受光し、第2の受光サブアセンブリでデジタル変調信号の光を受光することを特徴としてもよい。

【0021】

本発明の光送受信器は、第1の受光アセンブリでアナログ変調信号の光を受光し、第2の受光サブアセンブリでデジタル変調信号の光を受光することを特徴としてもよい。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、光伝送部品を介して信号の送受信と、更に別の信号の受信を行うことが可能な光モジュール、光送受信器及びこれらのための光ジョイントスリーブを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について説明する。同一要素には同一符号を用いる。

【0024】

図1、図2、図3を参照し、本発明の実施形態に係る光モジュール1について説明する。図1は、光モジュール1の斜視図を示す。図2は、図1のI-I線に沿ってとられた光モジュール1を示す断面図である。図3は、図1のII-II線に沿ってとられた光モジュール1を示す断面図である。

【0025】

光モジュール1は、発光サブアセンブリLD3、第1光学素子F1、第2光学素子F2、第3光学素子F3、第4光学素子F4、及び第1受光サブアセンブリPD1を備えている。図2を参照すると、光伝送部品3、発光サブアセンブリLD3、第1光学素子F1、第2光学素子F2、第3光学素子F3、及び第1受光サブアセンブリPD1は平面S1（図1）に沿って配置されている。また、光モジュール1は第2受光サブアセンブリPD2を更に備えている。図3を参照すると、光伝送部品3、発光サブアセンブリLD3、第1光学素子F1、第2光学素子F2、第4光学素子F4、及び第2受光サブアセンブリPD2は平面S2（図1）に沿って配置されている。平面S1と平面S2とは所定の角度をなして軸Aで交差している。平面S1及び平面S2はそれぞれ軸Aによって2つの領域に分割されている。図1に示すように、第1受光サブアセンブリPD1と交差する方の平面S1の領域と、第2受光サブアセンブリPD2と交差する方の平面S2の領域と、のなす角度を角度 θ とすれば、角度 θ は0度以上、180度以下に設定される。角度 θ は例えば90度設定される。

【0026】

また、光伝送部品3、第1光学素子F1、第2光学素子F2、発光サブアセンブリLD3は軸Aに沿って順に配置されている。軸Aは平面S1と平面S2とが交差する直線に一致する。光伝送部品3は第1光学素子F1に光学的に結合されており、第1光学素子F1

は第2光学素子F2に光学的に結合されており、第2光学素子F2は発光サブアセンブリLD3に光学的に結合されており、第1光学素子F1は第1受光サブアセンブリPD1に光学的に結合されており、第2光学素子F2は第2受光サブアセンブリPD2に光学的に結合されている。

【0027】

第3光学素子F3は第1光学素子F1と第1受光サブアセンブリPD1との間に配置されている。第1光学素子F1は第3光学素子F3に光学的に結合されており、第3光学素子F3は第1受光サブアセンブリPD1に光学的に結合されている。第4光学素子F4は第2光学素子F2と第2受光サブアセンブリPD2との間に配置されている。第2光学素子F2は第4光学素子F4に光学的に結合されており、第4光学素子F4は第2受光サブアセンブリPD2に光学的に結合されている。

【0028】

光伝送部品3は外部からの波長 λ_1 、 λ_2 の信号光L1を端面3aから第1光学素子F1へ向けて出射する。また、光伝送部品3は第1光学素子F1から端面3aに受けた光L2を伝送する。光伝送部品3は例えば光ファイバ4とフェルール7を含む部品である。光ファイバ4はフェルール7に保持されている。フェルール7の外側にスリーブ9が設けられており、フェルール7を保持している。

【0029】

発光サブアセンブリLD3は、ステムD21、ポールD23、発光素子D25、モニタ受光素子D27、CANキャップD29、レンズD33を有している。ポールD23はステムD21上に設けられている。CANキャップD29はレンズD33を保持している。発光素子D25はポールD23の側面に搭載されている。発光素子D25としては例えば半導体レーザが用いられる。発光素子D25の前端面からの光L3はレンズD33に入射する。光L3はレンズD33を通過してL4になり、第2光学素子F2は光L4を受ける。CANキャップD29とステムD21はキャビティD35を形成し、キャビティD35内にポールD23、発光素子D25、モニタ受光素子D27が配置されている。モニタ受光素子D27は発光素子D25の動作状態を検出するため発光素子D25の後端面からの光を受ける。

【0030】

第1受光サブアセンブリPD1はステムP41、サブマウントP43、受光素子P45、CANキャップP49、レンズP53を有している。受光素子P45はサブマウントP43上に搭載されており、サブマウントP43はステムP41上に設けられている。受光素子P45としては例えばフォトダイオードが用いられる。受光素子P45は受光面が設けられ、レンズP53からの光を受光するようになっている。CANキャップP49及びステムP41はキャビティP55を形成する。キャビティP55内にはサブマウントP43、受光素子P45が設けられている。CANキャップP49はレンズP53を保持している。レンズP53は第1光学素子F1から光L5を受ける。光L5はレンズP53を通過してL6になり、受光素子P45は光L6を受ける。

【0031】

第2受光サブアセンブリPD2はステムQ41、サブマウントQ43、受光素子Q45、CANキャップQ49、レンズQ53を有している。受光素子Q45はサブマウントQ43上に搭載されており、サブマウントQ43はステムQ41上に設けられている。受光素子Q45としては例えばフォトダイオードが用いられる。受光素子Q45は受光面が設けられ、レンズQ53からの光を受光するようになっている。CANキャップQ49及びステムQ41はキャビティQ55を形成する。キャビティQ55内にはサブマウントQ43、受光素子Q45が設けられている。CANキャップQ49はレンズQ53を保持している。レンズQ53は第2光学素子F2から光L7を受ける。光L7はレンズQ53を通過してL8になり、受光素子Q45は光L8を受ける。

【0032】

第1光学素子F1は、波長 λ_1 の光を反射し、波長 λ_2 及び λ_3 の光を透過する光学特

性を有している。例えば、波長 λ_1 と λ_2 との間のある波長を λ_{12} とすれば、第1光学素子F1の光学特性は、波長 λ_{12} 以上の光を反射し、波長 λ_{12} 未満の光を透過する光学スペクトルを有する。第1光学素子F1としては例えばWDMフィルタが用いられる。

【0033】

第2光学素子F2は、波長 λ_2 の光を反射し、波長 λ_3 の光を透過する光学特性を有している。第2光学素子F2の光学特性は、波長 λ_1 の光を透過するものであっても反射するものであっても何れでもよい。例えば、波長 λ_2 と λ_3 との間のある波長を λ_{23} とすれば、第2光学素子F2の光学特性は、波長 λ_{23} 以上の光を反射し、波長 λ_{23} 未満の光を透過する光学スペクトルを有する。第2光学素子F2としては例えばWDMフィルタが用いられる。

【0034】

第3光学素子F3は、波長 λ_1 の光を透過し、波長 λ_2 及び λ_3 の光を反射又は吸収する光学特性を有している。例えば、第3光学素子F3の光学特性は、波長 λ_{12} 以上の光を透過し、波長 λ_{12} 未満の光を反射又は吸収する光学スペクトルを有する。第3光学素子F3としては例えばWDMフィルタが用いられる。

【0035】

第4光学素子F4は、波長 λ_2 の光を透過し、波長 λ_1 及び λ_3 の光を反射又は吸収する光学特性を有している。例えば、第4光学素子F4の光学特性は、波長 λ_{23} 未満の光を反射又は吸収し、波長 λ_{23} 以上 λ_{12} 未満の光を透過し、波長 λ_{12} 以上の光を反射又は吸収する光学スペクトルを有する。第4光学素子F4としては例えばWDMフィルタが用いられる。

【0036】

図4、図5を参照し光ジョイントスリーブ5について説明する。図4は光ジョイントスリーブ5の斜視図である。図5(a)は、光ジョイントスリーブ5の一端を示す平面図である。図5(b)は、III-III線に沿ってとられた光ジョイントスリーブ5の断面図である。図5(c)は、IV-IV線に沿ってとられた光ジョイントスリーブ5の断面図である。

【0037】

光ジョイントスリーブ5は、一端部6a、他端部6b、及び側壁部6cを有しており、一端部6a、他端部6b、及び側壁部6cは軸Aに沿って配置されている。側壁部6cは一端部6aと他端部6bとの間を光が通過できるように軸Aに沿って伸びた内側面6dを有している。光ジョイントスリーブ5は、第1光学素子F1を搭載するための第1搭載面5s及び第2光学素子F2を搭載するための第2搭載面5tを有している。第1搭載面5sは軸Aに対して傾いており、軸Aに交差する軸A1に沿って伸びている。第2搭載面5tは軸Aに対して傾いており、軸Aに交差する軸A2に沿って伸びている。第1搭載面5sは、軸A1に沿って設けられた溝C1の底面によって構成される。また、第2搭載面5tは軸A2に沿って設けられた溝C2の底面によって構成される。溝C1は溝C2よりも浅く設けられている。軸A及び軸A1によって規定される平面は平面S1(図1)に一致し、軸A及び軸A2によって規定される平面は平面S2(図1)に一致する。上述のとおり、平面S1と平面S2とは軸Aにおいて角度 θ をなして交差している。軸Aと軸A1とは α_1 の角度をなして交差している。角度 α_1 は25~60度の角度であり、例えば α_1 は48度である。軸Aと軸A2とは α_2 の角度をなして交差している。角度 α_2 は25~60度の角度であり、例えば α_2 は45度である。軸A2は、軸A1が軸Aと交差する点とは違う点において軸Aと交差する。

【0038】

また、光ジョイントスリーブ5は、第3光学素子F3を搭載するための第3搭載面5u及び第4光学素子F4を搭載するための第4搭載面5vを有している。第3搭載面5uは、第1光学素子F1と第1受光サブアセンブリPD1との間に第3光学素子F3を搭載できるように設けられている。第4搭載面5vは、第2光学素子F2と第2受光サブアセンブリPD2との間に第4光学素子F4を搭載できるように設けられている。

【0039】

光ジョイントスリーブ5は、光伝送部品3、発光サブアセンブリLD3、第1受光サブアセンブリPD1、及び第2受光サブアセンブリPD2の各部材を保持する保持面5b、5c、5h、5kを有している。光伝送部品3は保持面5bに保持され、一端部6aに配置される。発光サブアセンブリLD3は保持面5cに保持され、他端部6bに配置される。第1受光サブアセンブリPD1は保持面5hに保持され、光ジョイントスリーブ5の側面に配置される。第2受光サブアセンブリPD2は保持面5kに保持され、光ジョイントスリーブ5の別の側面に配置される。

【0040】

図6、図7を参照し、光ジョイントスリーブ5が第1光学素子F1、第2光学素子F2、第3光学素子F3、及び第4光学素子F4を搭載した状態について説明する。図6は、第1光学素子F1、第2光学素子F2、第3光学素子F3、及び第4光学素子F4を搭載した光ジョイントスリーブ5の分解斜視図である。図7(a)は、この光ジョイントスリーブ5の一端を示す平面図である。図7(b)は、図7(a)に示されたV-V線に沿ってとられた光ジョイントスリーブ5の断面図である。図7(c)は、図7(a)に示されたVI-VI線に沿ってとられた光ジョイントスリーブ5の断面図である。

【0041】

第1光学素子F1は軸Aと交差するように配置される。第1光学素子F1は第1搭載面5sに沿うように搭載されるので、第1光学素子F1の反射面は軸Aに対して角度 $\alpha 1$ 傾くこととなる。第2光学素子F2は軸Aと交差するように配置される。第2光学素子F2は第2搭載面5tに沿うように搭載されるので、第2光学素子F2の反射面は軸Aに対して角度 $\alpha 2$ 傾くこととなる。

【0042】

第3光学素子F3は、第3搭載面5uに搭載される。第3光学素子F3は、第1光学素子F1と保持面5hとの間に配置される。第4光学素子F4は、第4搭載面5vに搭載される。第4光学素子F4は、第2光学素子F2と保持面5kとの間に配置される。

【0043】

図8(a)、図8(b)を参照し、光モジュール1の信号光の授受について説明する。図8(a)は、図1のI-I線に沿ってとられた光モジュール1を示す断面図である。図8(b)は、図1のII-II線に沿ってとられた光モジュール1を示す断面図である。

【0044】

波長 λ_1 の信号光が光伝送部品3を介して伝送されてきた場合は、光伝送部品3から波長 λ_1 の信号光B11が出射される。信号光B11は第1光学素子F1へ入射し、第1光学素子F1によって反射され信号光B12となる。信号光B12は第3光学素子F3を透過し、第1受光サブアセンブリPD1の受光素子P45へ入射する。受光素子P45は受けた光信号B12を電気信号へと変換する。

【0045】

波長 λ_2 の信号光が光伝送部品3を介して伝送されてきた場合は、光伝送部品3から波長 λ_2 の信号光B21が出射される。信号光B21は第1光学素子F1を透過し、第2光学素子F2へ入射する。光信号B21は、第2光学素子F2によって反射され光信号B22となる。光信号B22は第4光学素子F4を透過し、第2受光サブアセンブリPD2の受光素子Q45へ入射する。受光素子Q45は受けた光信号B22を電気信号へと変換する。

【0046】

発光サブアセンブリLD3の発光素子D25は電気信号に応答して波長 λ_3 の光信号B31を出射する。信号光B31は第2光学素子F2及び第1光学素子F1を通過した後に、光伝送部品3へ入射する。光伝送部品3は、光信号B31を伝送する。

【0047】

光モジュール1に入力される光信号は、映像信号としての波長 λ_1 のアナログ変調信号及び波長 λ_2 のデジタル変調信号である。光モジュール1から出力される光信号は、波長

λ_3 のデジタル変調信号である。波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 には $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ の関係がある。例えば波長 λ_1 は 1.54 マイクロメートル以上、1.65 マイクロメートルの範囲にあり、波長 λ_2 は 1.47 マイクロメートル以上、1.50 マイクロメートルの範囲にあり、波長 λ_3 は 1.26 マイクロメートル以上、1.38 マイクロメートルの範囲にある。例えば、 $\lambda_1 = 1.55$ マイクロメートル、 $\lambda_2 = 1.49$ マイクロメートル、 $\lambda_3 = 1.31$ マイクロメートルに設定される。光信号は、光伝送部品 3 を介して光モジュール 1 と外部との間で入出力される。

【0048】

光モジュール 1 は、発光サブアセンブリ LD 3、第 1 受光サブアセンブリ PD 1 及び第 2 受光サブアセンブリ PD 2 を備えているので波長 λ_1 の光信号の受信、波長 λ_2 の光信号の受信及び波長 λ_3 の光信号の送信を行うことができる。

【0049】

光モジュール 1 は、波長 λ_1 、 λ_2 及び λ_3 の関係が $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ となるように設定されているので、第 1 光学素子 F 1 の光学特性は、波長 λ_1 以上の光を反射し、波長 λ_1 未満の光を透過する特性とすればよく、第 2 光学素子 F 2 の光学特性は、波長 λ_2 以上の光を反射し、波長 λ_2 未満の光を透過する特性とすればよい。また、光モジュール 1 は、波長 λ_1 、 λ_2 及び λ_3 の関係が $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ となるように設定されていてもよい。この場合、第 1 光学素子 F 1 の光学特性は、波長 λ_1 未満の光を反射し、波長 λ_1 以上の光を透過する特性とすればよく、第 2 光学素子 F 2 の光学特性は、波長 λ_2 未満の光を反射し、波長 λ_2 以上の光を透過する特性とすればよい。

【0050】

光モジュール 1 では、第 3 光学素子 F 3 が第 1 光学素子 F 1 と第 1 受光サブアセンブリ PD 1 との間に配置されている。よって、第 1 受光サブアセンブリ PD 1 に波長 λ_2 及び λ_3 の光が入射することを抑制することができ、第 1 受光サブアセンブリ PD 1 におけるノイズを低減することができる。また、光モジュール 1 では、第 4 光学素子 F 4 が第 2 光学素子 F 2 と第 2 受光サブアセンブリ PD 2 との間に配置されている。よって、第 2 受光サブアセンブリ PD 2 に波長 λ_1 及び λ_3 の光が入射することを抑制することができ、第 2 受光サブアセンブリ PD 2 におけるノイズを低減することができる。

【0051】

光モジュール 1 は、光ジョイントスリーブ 5 を備えている。光ジョイントスリーブ 5 によれば、第 1 光学素子 F 1 及び第 2 光学素子 F 2 が、第 1 搭載面 5 s 及び第 2 搭載面 5 t を用いて光ジョイントスリーブ 5 に位置決めされる。よって、光モジュール 1 の組み立てが容易となる。

【0052】

続いて、本発明の実施形態に係る光送受信器 101 について説明する。図 9 は光送受信器 101 の斜視図である。

【0053】

光送受信器 101 は、波長 λ_3 の例えばデジタル変調信号光を送信することができ、波長 λ_2 のデジタル変調信号光を受信することができ、波長 λ_1 のアナログ変調信号光を受信することができる。アナログ変調信号光は、例えば、CATV の映像信号を伝送するために用いることができる。例えば波長 λ_1 は 1.54 マイクロメートル以上、1.65 マイクロメートルの範囲にあり、波長 λ_2 は 1.47 マイクロメートル以上、1.50 マイクロメートルの範囲にあり、波長 λ_3 は 1.26 マイクロメートル以上、1.38 マイクロメートルの範囲にある。例えば、 $\lambda_1 = 1.55$ マイクロメートル、 $\lambda_2 = 1.49$ マイクロメートル、 $\lambda_3 = 1.31$ マイクロメートルに設定される。

【0054】

光送受信器 101 は、光モジュール 1、第 1 基板 103 及び第 2 基板 105 を備えている。第 1 基板 103 及び第 2 基板 105 は平面 S 2 (図 1) に沿って伸びている。第 1 基板 103 上には、アナログ変調信号を処理する回路が設けられる。第 1 基板 103 は第 1 受光サブアセンブリ PD 1 のリードピン 103 a に電気的に接続されている。第 1 基板 1

03は第1受光サブアセンブリPD1から送信されたアナログ変調信号を処理するための電子素子103bを搭載している。

【0055】

第2基板105上には、デジタル変調信号を処理する回路が設けられる。第2基板105は発光サブアセンブリLD3のリードピン105aに電気的に接続されている。また、第2基板105は第2受光サブアセンブリPD2のリードピン105bに電気的に接続されている。第2基板105は第2受光サブアセンブリPD2から送信されたデジタル変調信号を処理し、また、処理したデジタル変調信号を発光サブアセンブリLD3へ送信するための電子素子105cを搭載している。第2基板105はリード端子107で第1基板103と接続されている。

【0056】

光送受信器101では、アナログ変調信号の処理回路を第1基板103上に設けている。また、デジタル変調信号の処理回路を第2の基板上に設けている。両処理回路を別々に設けることができるので、回路設計の自由度を大きくすることができる。また、光送受信器101では、ノイズに弱いアナログ変調信号の処理回路をデジタル変調信号の処理回路から電気的に切り離すことができるので、それぞれの回路において高いS/N比を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】光モジュールの斜視図を示す。

【図2】I-I線に沿ってとられた光モジュールを示す断面図である。

【図3】II-II線に沿ってとられた光モジュールを示す断面図である。

【図4】光ジョイントスリーブの斜視図である。

【図5】(a)は、光ジョイントスリーブの一端を示す平面図である。(b)は、II-II線に沿ってとられた光ジョイントスリーブの断面図である。(c)は、IV-IV線に沿ってとられた光ジョイントスリーブの断面図である。

【図6】第1光学素子、第2光学素子、第3光学素子、及び第4光学素子を搭載した光ジョイントスリーブの分解斜視図である。

【図7】(a)は、光ジョイントスリーブの一端を示す平面図である。(b)は、V-V線に沿ってとられた光ジョイントスリーブの断面図である。(c)は、VI-VI線に沿ってとられた光ジョイントスリーブの断面図である。

【図8】(a)は、I-I線に沿ってとられた光モジュールを示す断面図である。(b)は、II-II線に沿ってとられた光モジュールを示す断面図である。

【図9】光送受信器の斜視図である。

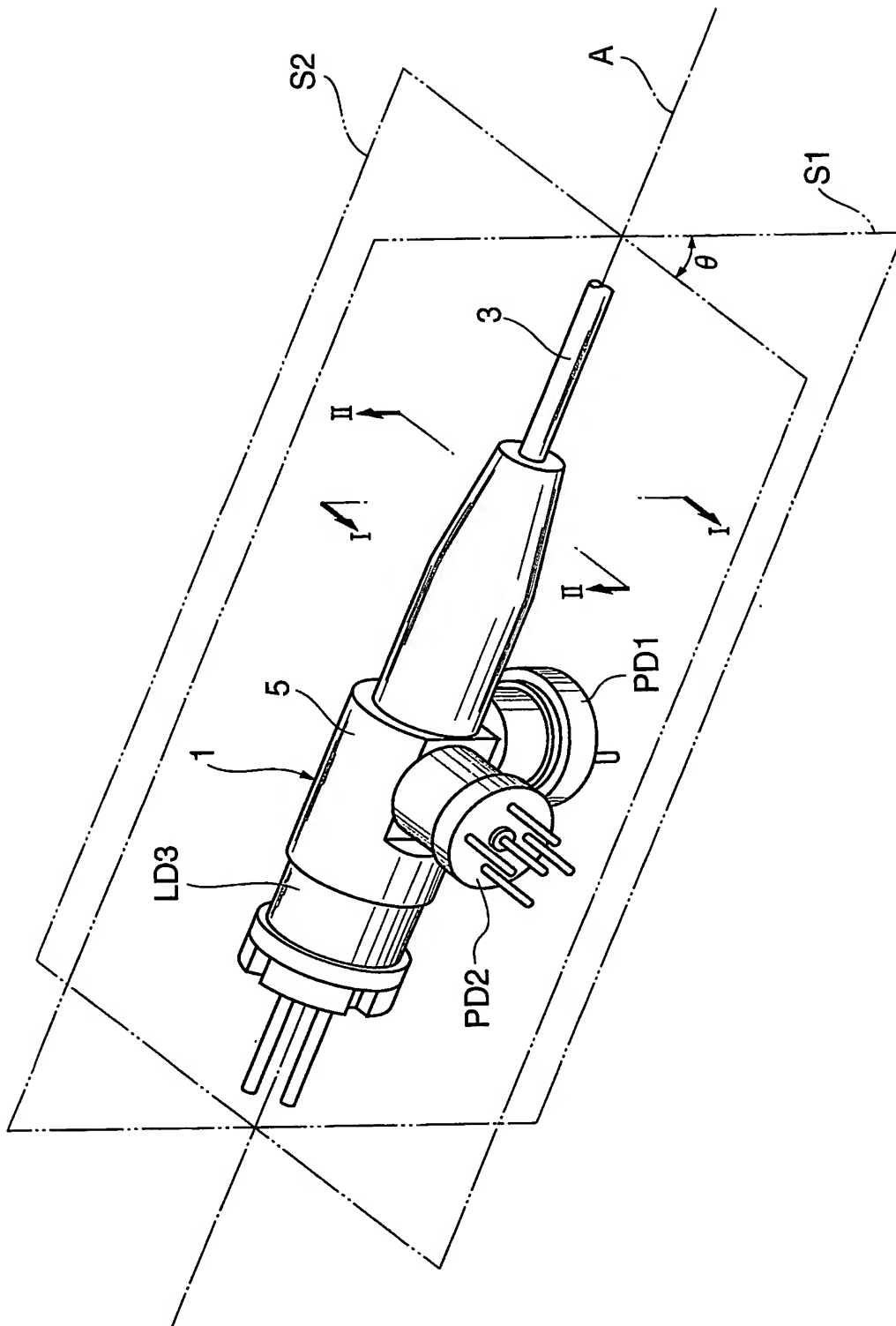
【図10】送信部及び受信部を備えた従来の光モジュールを示す。

【符号の説明】

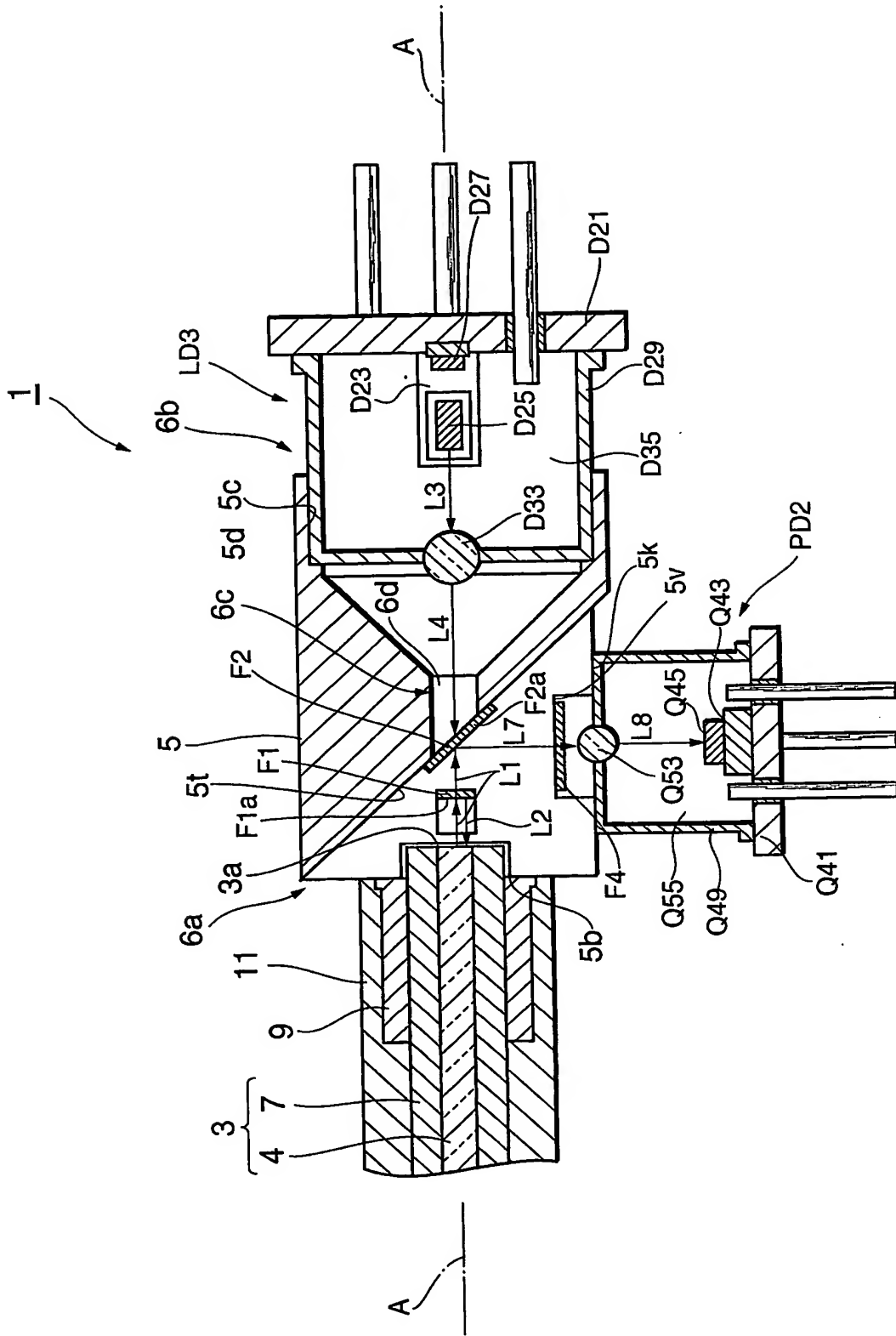
【0058】

1…光モジュール、3…光伝送部品、5…光ジョイントスリーブ、5s…第1搭載面、5t…第2搭載面、5u…第3搭載面、5v…第4搭載面、6c…側壁部、101…光送受信器、103…第1基板、105…第2基板、A、A1、A2…軸、C1、C2…溝、F1…第1光学素子、F2…第2光学素子、F3…第3光学素子、F4…第4光学素子、D25…発光素子、LD3…発光サブアセンブリ、P45、Q45…受光素子、P53、Q53…レンズ、PD1…第1受光サブアセンブリ、PD2…第2受光サブアセンブリ、S1…平面、S2…平面。

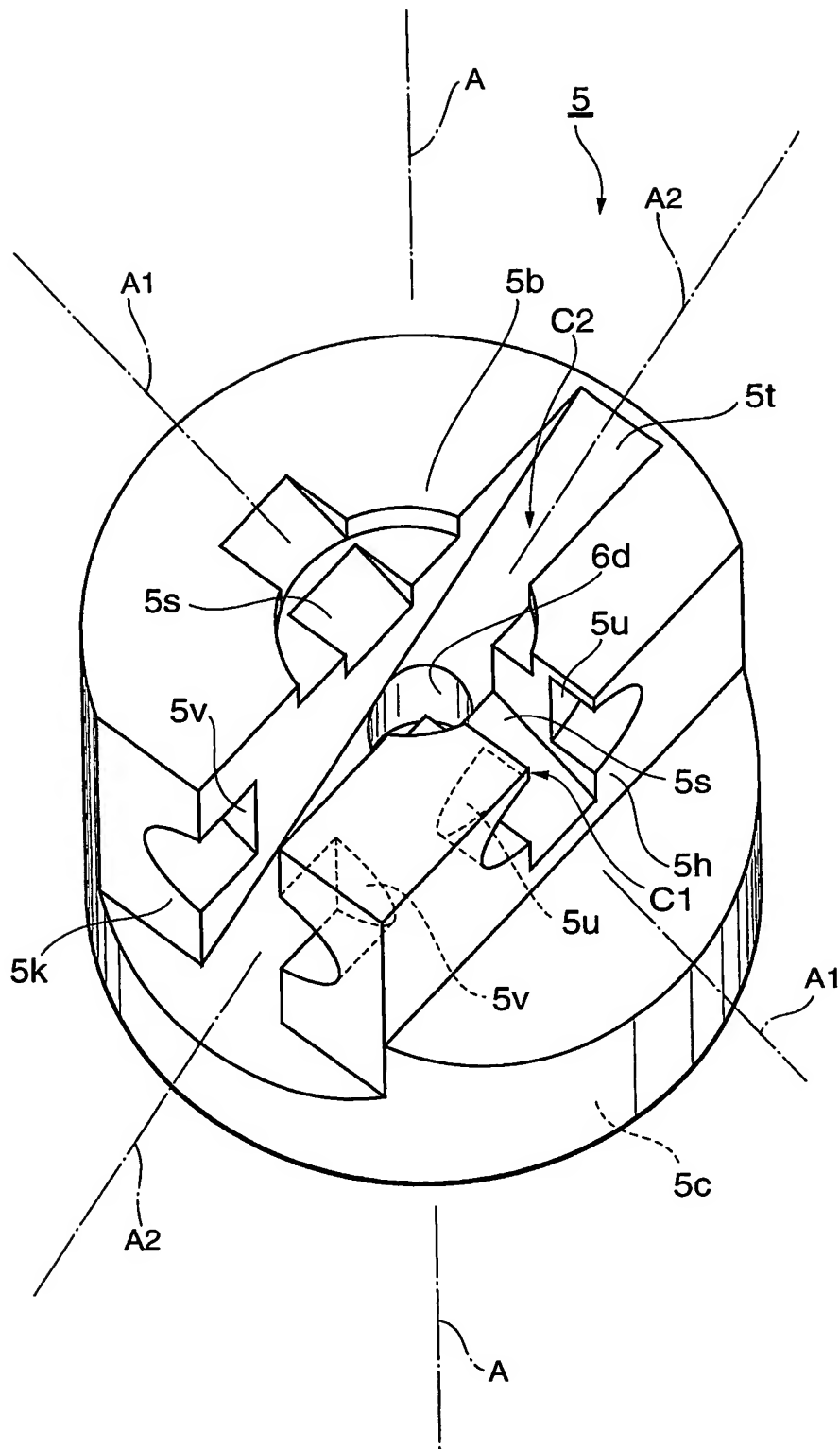
【書類名】 図面
【図 1】



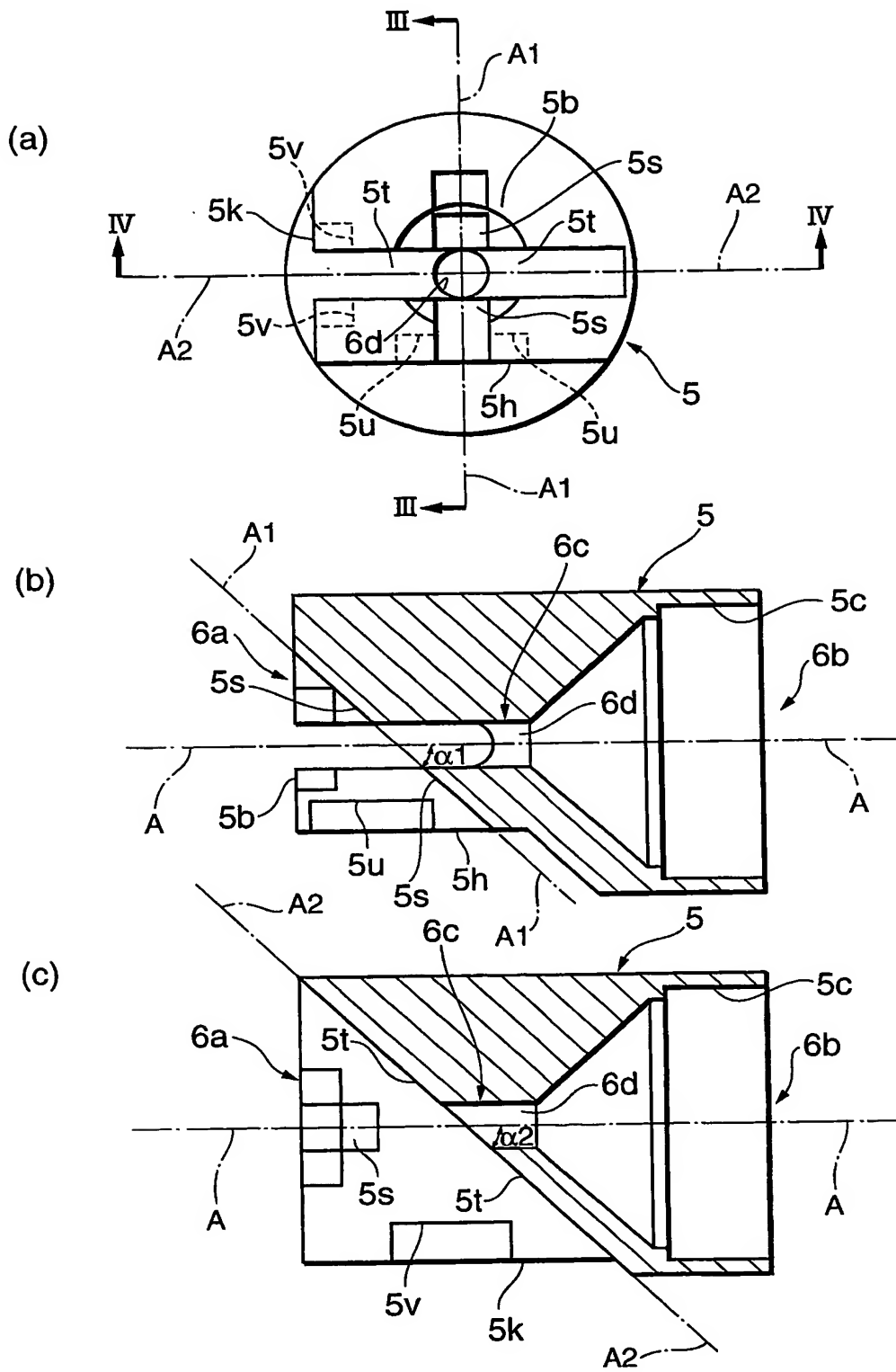
【図 3】



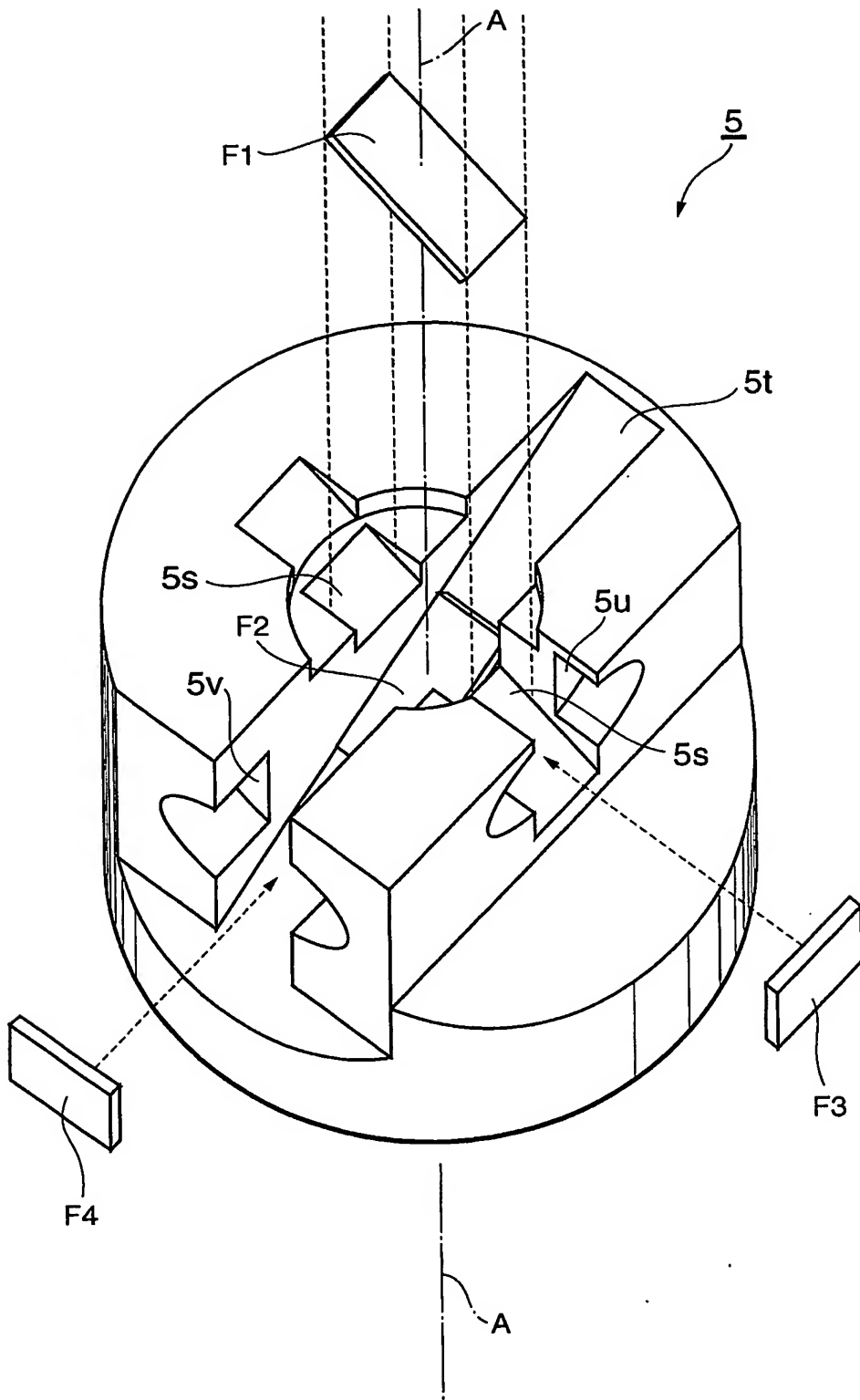
【図 4】



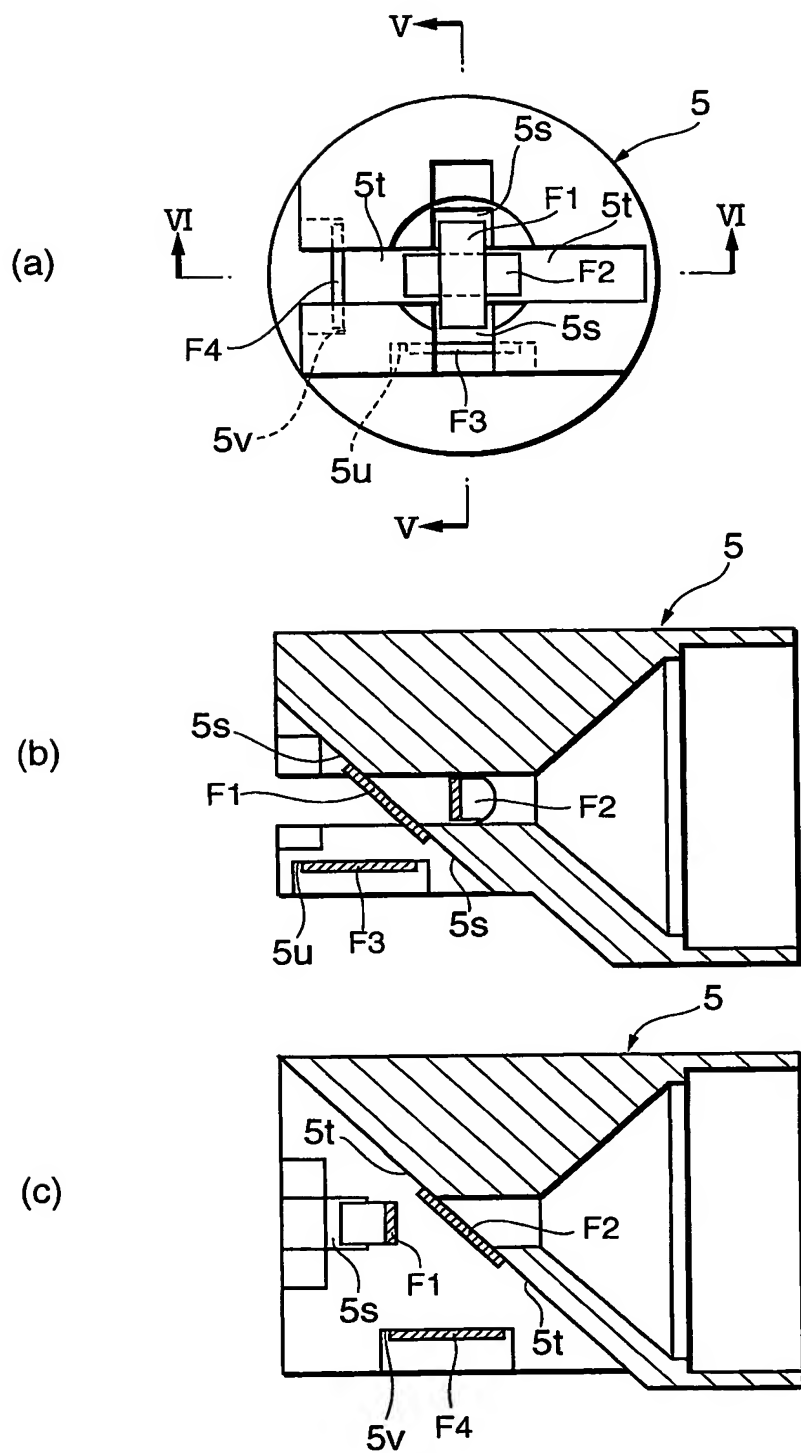
【図 5】



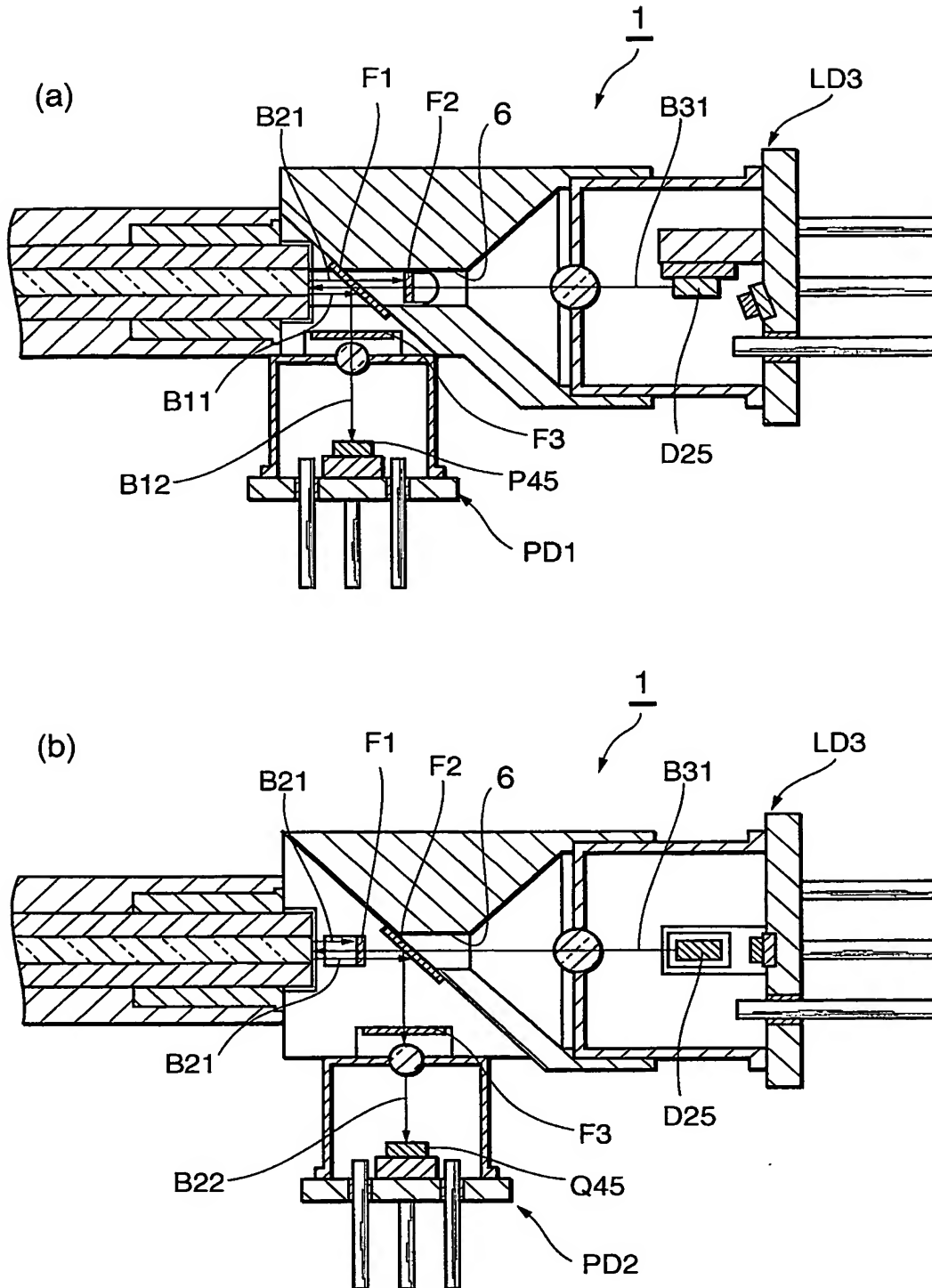
【図 6】



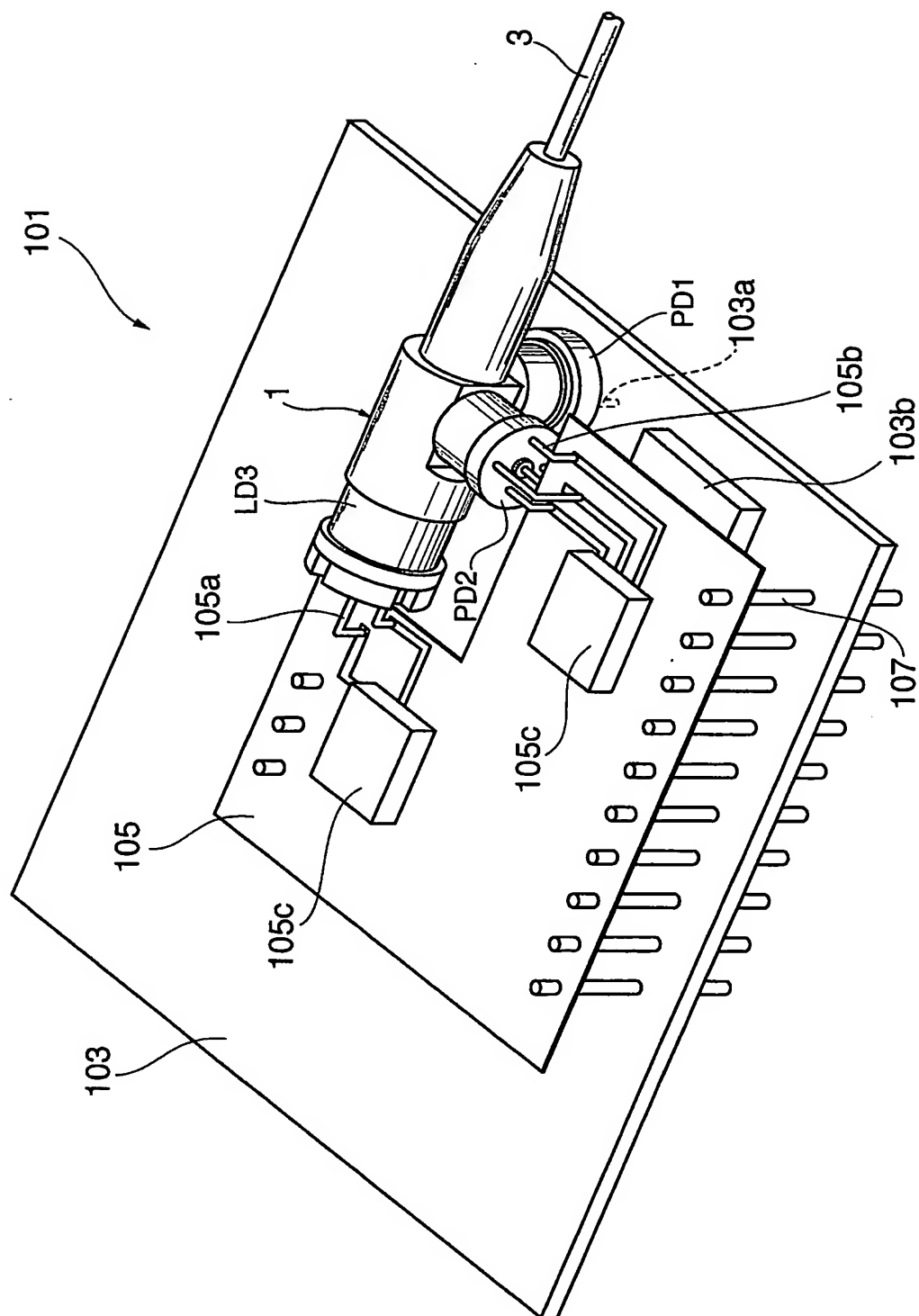
【図 7】



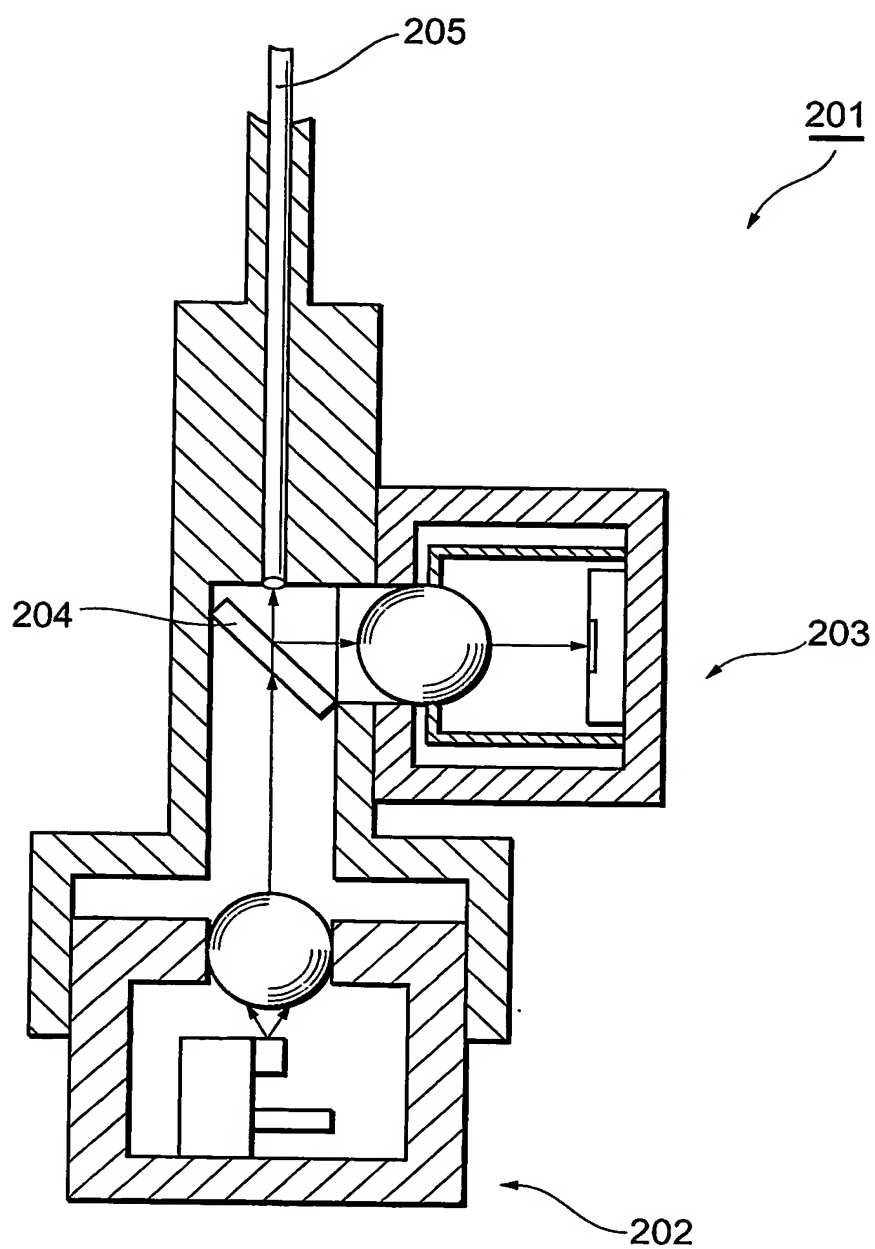
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 光信号の送受信と、更に別の光信号の受信を行うことが可能な光モジュール、光送受信器及びこれらのための光ジョイントスリーブを提供する。

【解決手段】 光モジュール 1 は、第 1 の光学素子 F 1 と、第 1 の受光サブアセンブリと P D 1、第 2 の光学素子 F 2 と、第 2 の受光サブアセンブリ P D 2 と、光を発生する発光サブアセンブリ L D 3 と、第 1 の光学素子に光学的に結合された光伝送部品 3 と、を備え、発光サブアセンブリ L D 3、第 1 の光学素子 F 1、第 2 の光学素子 F 2 及び第 1 の受光サブアセンブリ P D 1 は、所定の面 S 1 に沿って配置されており、発光サブアセンブリ L D 3、第 1 の光学素子 P D 1、第 2 の光学素子 F 2 及び第 2 の受光サブアセンブリ P D 2 は、別の所定の面 S 2 に沿って配置されており、所定の面 S 1 は、別の所定の面 S 2 に所定の角度をなして交差している。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 3 3 6 8 0

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.